

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-088490

(43)Date of publication of application : 23.03.1992

(51)Int.Cl.

G06K 9/62

G06K 9/68

(21)Application number : 02-197336

(71)Applicant : MATSUSHITA GRAPHIC COMMUN
SYST INC

(22)Date of filing : 25.07.1990

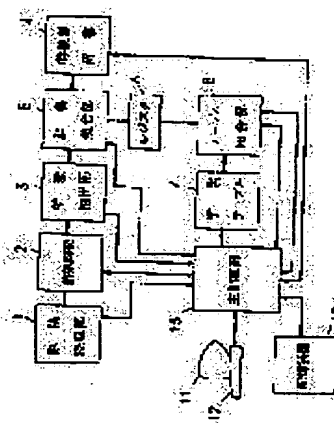
(72)Inventor : USUI KAZUHARU

(54) CHARACTER RECOGNITION DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To adapt the character recognition device to the actual state of the device utilization of a user and to obtain a high correct recognition rate by rewriting similar characters in a learning table corresponding to candidate characters into other candidate characters.

CONSTITUTION: The above device has a feature extraction part 3 which extracts the feature quantity of a character pattern, a feature quantity dictionary 4 wherein the feature quantities of various character patterns are registered, and a dictionary collating part 5 which compares the feature quantity with the feature quantity dictionary 4 to find plural candidate characters which are short in feature quantity distance in increasing distance order and similar characters which are small in feature quantity distance are registered in the learning table 7 by characters which are selected previously. Then the similar characters are checked by characters which have many similar characters at the stage of the generation of the feature quantity dictionary 4 and registered in the learning table 7 previously. Therefore, a correct character can be selected as a 1st candidate character with high likelihood among plural candidate characters, obtained by collating the feature quantity of an input character pattern with the feature quantity dictionary 4, by collation with the learning table 7. Consequently, the correct recognition rate is improved.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

Searching PAJ

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平4-88490

⑬ Int. Cl.⁵

G 06 K 9/62
9/68

識別記号

E

庁内整理番号

7737-5L
7737-5L

⑭ 公開 平成4年(1992)3月23日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 文字認識装置

⑯ 特 願 平2-197336

⑰ 出 願 平2(1990)7月25日

⑱ 発 明 者 薄 井 一 治 東京都目黒区下目黒2丁目3番8号 松下電送株式会社内
⑲ 出 願 人 松下電送株式会社 東京都目黒区下目黒2丁目3番8号
⑳ 代 理 人 弁理士 栗野 重孝 外1名

明 細 書

1、発明の名称

文字認識装置

2、特許請求の範囲

入力文字パターンから抽出された特徴量と特徴量辞書との比較により特徴量の距離が小さい順に順位付けした複数の候補文字を求める辞書照合手段と、予め選ばれた文字毎に特徴量の距離の小さい類似文字が登録される学習テーブルと、前記辞書照合手段により求められた複数の候補文字に関し、各候補文字毎に、それに対応して前記学習テーブルに登録された類似文字と他の候補文字との一致数を調べ、この一致数が最大の候補文字を第1位候補文字として他の候補文字の順位を修正するテーブル照合手段と、このテーブル照合手段により順位修正後の複数の候補文字に対し入力手段を通じオペレータから正解文字の修正情報が入力された場合に、この修正情報により正解文字として指定された候補文字に対応した前記学習テーブル内の類似文字を他の候補文字によって書き替え

る手段とを有することを特徴とする文字認識装置。

3、発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、文字認識装置に関し、特に、入力文字パターンから抽出した特徴量と特徴量辞書との比較によって候補文字を一つに絞り込むことが難しい漢字や手書き文字の認識に好適な文字認識装置に関する。

従来の技術

一般に文字認識装置においては、入力文字パターンから特徴量を抽出し、この特徴量と特徴量辞書との比較を行って、特徴量の距離が小さい候補文字を求める。しかし、類似文字が多い漢字や、文字変形によって特徴量の変動が大きな手書き文字などを認識対象とした場合、特徴量の比較によって候補文字を一つに絞り込むと認識率が低下してしまう。

そこで、漢字や手書き文字を認識する文字認識装置においては、特徴量辞書との比較によって、特徴量の距離が小さい順に順位をつけて複数の候

補文字を求め、これをディスプレイに表示し、オペレータにより第1位候補文字が誤っている場合には、他の候補文字より正解文字を選択させ認識誤りを修正させている。そして、この修正の場合には、正解文字に選ばれた文字の特徴量に基づいて特徴量辞書を修正することにより、次の認識時の正解率向上を図る方式が採られている。すなわち、特徴量辞書自体の学習を行う方式である。

しかし、このような特徴量辞書自体の学習を行う方式は、その処理が一般に複雑であるうえに、学習内容が不適切であると逆に正解率の著しい低下を招く危険が常に付きまとい、その場合の回復も簡単ではなく、辞書容量も一般に大きくなるという問題がある。

また、入力文字パターンの特徴量と特徴量辞書との比較によって得た複数の候補文字の共通パターン要素(部首など)を識別し、入力文字パターンから共通パターン要素を除いた部分パターンの認識を行い、その結果に基づき候補文字群から一つの候補文字を選択する文字認識手法も考案

より得られる第1位候補文字にくらべ、第1位候補文字の正解率を大幅に向上できることが確認されている。

しかし、印刷文字であってもユーザによって様々な字体が用いられること、また手書き文字認識の場合には予測できないような字形変動もあることから、予め様々な字体や多数の筆者による手書き文字のデータベースに基づいて特徴量辞書及びテーブルを作成しても、実際の装置利用上で期待される正解率を達成できない場合がある。

本発明は、上述の問題点に鑑みてなされたもので、装置構成の複雑化及び認識処理速度の低下を招くことなく、また正解率の低下を招く危険などが付きまとう特徴量辞書自体の学習を行うことなく、ユーザの装置利用の実情に適応させて高い正解率を達成可能な文字認識装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

本発明は上述の課題を解決するため、入力文字パターンから抽出された特徴量と特徴量辞書との

されている(特開昭59-46587号)。

しかし、これは共通パターン要素の識別、除去、部分パターンの認識といった面倒な処理が必要となるため、文字認識装置の構成の複雑化及び認識処理速度の低下を避けることができない。

このような装置構成の複雑化及び処理速度の低下を招くことなく候補文字の絞り込みを行うための技術として、予め選ばれた文字毎の特徴量の距離の小さい類似文字が登録されたテーブルを用意し、入力文字パターンの特徴量と特徴量辞書との照合によって得られた複数の候補文字に関し、各候補文字毎に、それに対応して前記テーブルに登録された類似文字と他の候補文字との一致数を調べ、この一致数が最大の候補文字を第1位候補文字として他の候補文字の順位を修正する技術が考案され、同一出願人の特許出願に係る特開平1-173272号公報に詳細に述べられている。

発明が解決しようとする課題

この技術によれば、装置構成の複雑化や処理速度の低下を招くことなく、特徴量辞書との照合に

比較により特徴量の距離の小さい順に順位付けした複数の候補文字を求める辞書照合手段と、予め選ばれた文字毎に特徴量の距離の小さい類似文字が登録される学習テーブルと、前記辞書照合手段により求められた複数の候補文字に関し、各候補文字毎に、それに対応して前記学習テーブルに登録された類似文字と他の候補文字との一致数を調べ、この一致数が最大の候補文字を第1位候補文字として他の候補文字の順位を修正するテーブル照合手段と、このテーブル照合手段により順位修正後の複数の候補文字に対し入力手段を通じオペレータから正解文字の修正情報が入力された場合に、この修正情報により正解文字として指定された候補文字に対応した前記学習テーブル内の類似文字を他の候補文字によって書き替える手段とを有するという構成を備えたものである。

作用

特徴量辞書との照合によって候補文字を絞り込みにくい文字とは、特徴量の距離が小さい類似文字が多い文字であるが、このような文字は特徴量

辞書の作成段階である程度限定することができる。

上述の本発明による文字認識装置によれば、そのような類似文字の多い文字毎に、例えば特徴量辞書作成の段階で類似文字を調べて学習テーブルに予め登録しておくならば、入力文字パターンの特徴量と特徴量辞書との照合により得られた複数の候補文字の中から、学習テーブルとの照合により正解文字を高い確度で第1位候補文字に選ぶことができ、正解率を大幅に向上できることが実験的に確認されている。

また、ユーザが特徴辞書作成の際に予定していなかった字体や癖のある手書き文字を認識させるような場合、当初は学習テーブルの内容が必ずしも適切でないために期待した通りの正解率を得られないこともあるが、実際に文字認識を行い、その誤りの修正を行う過程で比較的短期間に学習テーブルの内容がユーザの装置利用の実情に適応した内容に更新されるため、高い正解率を達成できるようになる。

そして、テーブル照合手段や学習テーブルを更

徴量辞書4との比較を行って、特徴量の距離が小さい複数の候補文字を、距離の小さい順に順位付けして求める辞書照合部であり、6はその候補文字のコードを一時的に保持するレジスタである。ここまでの構成は従来の一般的な文字認識装置と同様である。

7は学習テーブルであり、実際的にはRAMなどの書き替え可能な記憶装置上に置かれる。この学習テーブル7は、予め選ばれた文字毎に特徴量の距離が小さい類似文字が登録されるものである。当初は、この学習テーブル7には特徴量辞書4に基づいて予め決定された類似文字が登録されているが、装置利用中の学習により、その登録内容は随時更新される。類似文字の並び順は例えば対応文字との距離の小さい順となっている。

8はテーブル照合部であり、これはレジスタ6に設定された候補文字毎に、それに対応して学習テーブル8に登録されている類似文字と他の候補文字との一致数を調べ、一致数が最大の候補文字を第1位候補文字に決定し、他の候補文字の順位

新する手段は比較的簡単な構成とすることができ、また、テーブル照合による候補文字順位修正の処理は容易に高速化することができるので文字認識処理速度の低下を招く恐れはない。さらに、学習テーブルの更新によって、いわゆる学習機能の実現されるので、特徴量辞書自体に学習を行う方式のような問題は避けられる。

実施例

以下本発明の一実施例について、図面を参照しながら説明する。

第1図は本発明の一実施例による文字認識装置の概略ブロック図であって、1は文書などの原稿を読み取る原稿読取部、2は読み取られた原稿イメージから一つ一つの文字パターンの切り出し、正規化などを行う前処理部である。3は前処理部2から入力された文字パターンの特徴量を抽出する特徴抽出部である。4は各種文字パターンの特徴量を登録した特徴量辞書であり、これは実際的にはRAMやROMなどの記憶装置上におかれる。5は入力文字パターンから抽出された特徴量と特

を修正する。

10は書き替え可能な記憶装置であり、ここにオペレータによる修正前または修正後の認識結果のデータなどが蓄積される。

11はディスプレイ、12はキーボードである。オペレータは、このディスプレイ11及びキーボード12を介して認識結果の修正などを行うことができる。

13は装置各部の動作やデータの流れの制御のほか、認識結果の修正や、この修正に伴う学習テーブル7の更新(学習)を行う主制御部である。

第2図はテーブル照合部8の構成例を示すもので、15は制御判定回路、16は文字比較回路、17は一致数カウンタ、18は最大値レジスタ、19は候補レジスタである。

以上のように構成された文字認識装置について、以下その動作を説明する。

主制御部13の制御下で、原稿読取部1によって原稿のイメージが読み取られ、このイメージから前処理部2によって文字パターンが切り出され、

その正規化パターンが特徴抽出部3に入力され、その特徴量が抽出されて辞書照合部6に入力される。辞書照合部6により、その特徴量と特徴量辞書4との比較が行われ、特徴量の距離が小さな候補文字が距離の小さい順に順位付けされ最高7位まで抽出され、それぞれの文字コードがレジスタ6に設定される。

一つの入力文字パターンに対する候補文字が得られる度に、テーブル照合部8内の制御判定回路15は主制御部13より起動される。

まず主制御部15は、一致数カウンタ17及び最大値レジスタ18をリセットし、次にレジスタ6内の第1位候補の文字に対応して学習テーブル7に登録されている類似文字(7文字)の最初の文字コードを読み出して文字比較回路16に入力する。次にレジスタ6内の他の候補文字のコードを順に文字比較回路16に入力し、文字コードの比較を行わせ、文字比較回路16から出る一致信号を一致数カウンタ17でカウントさせる。

次に第1位候補文字に対応した2番目の類似文

字18とを比較し、大きいほうの値を最大値レジスタ18に再設定する。

同様の一致数のカウントと最大値の更新を、最後の候補文字まで実行する。そして、最終的に最大の一致数が得られた候補文字を第1位候補文字に決定し、他の候補文字は順に順位付けして候補レジスタ19に設定する。

なお、学習テーブル7に類似文字が登録されていない候補文字についての一致数は0とされる。

例えば、辞書照合部6によって第1表に示す候補文字が得られたとする。

第1表

順 位	1	2	3	4	5	6	7
候補文字	私	弘	仏	弘	弘	扶	技

そして、学習テーブル7に第2表の内容が登録されているとする。

以 下 余 白

字のコードを学習テーブル7より読み出して文字比較回路16に入力し、第1位候補文字以外の候補文字のコードを順に文字比較回路16に入力し、その一致信号を一致カウンタ17でカウントさせる。

同様にして、第1位候補文字に対応する最後の類似文字まで他の候補文字との一致を調べる。これを終わると、一致数カウンタ17の値すなわち一致数を最大値レジスタ18と比較し、大きいほうの値を最大値レジスタ18に再設定する。

次に制御判定回路15は、一致数カウンタ17をリセット後、レジスタ6内の第2位候補文字に対応した類似文字の1番目の文字コードを学習テーブル7から読み出して文字比較回路16に入力してから、第2位以外の各候補文字のコードを順に文字比較回路16に入力して比較を行わせ、一致数を一致数カウンタ17でカウントさせる。同様に、2番目以降の各類似文字についても他の候補文字との比較を行わせて一致数をカウントさせる。そして、最終的な一致数と最大値レジス

第2表

文 字	類 似 文 字						
私	弘	弘	秋	仏	称	弘	慈
弘	弘	振	弘	弦	私	乳	引
仏	弘	私	化	任	便	弘	住
弘	弘	扶	弘	技	私	仏	抹
弘	慈	坊	弘	鉢	効	紙	波
扶	技	矢	抜	狭	投	掃	弘
技	投	抜	抜	波	技	振	鼓

この場合、第1位から第7位までの各候補文字についての一致数は4, 3, 3, 6, 1, 2, 0となるので、候補文字の順位は「弘」が第1位とされ、つづけて「私」「弘」「仏」「弘」「扶」「技」の順となる。

テーブル照合部8によって順位が修正された候補文字は、認識結果として主制御部13により記憶装置10に格納され、また同時にディスプレイ11に第1位候補文字だけが表示される(表示さ

せないこともできる)。

オペレータは認識結果の修正を、このような認識処理中または認識処理が完了後に行うことができることは従来の文字認識装置と同様である。

オペレータは、ディスプレイ11の画面上が誤っていると判定した文字をキーボード12(マウスなどのポインティングデバイスでもよい)を介し指定する。例えば画面上のカーソルを間違っている文字に合わせ、特定のキーなどを押す。主制御部13は、指定された文字の第2位以下の候補文字を記憶装置10より読み出しディスプレイ11の画面に表示させる。オペレータは、第2位以下の候補文字中に正解文字を見つけると、それをキーボード11を介して画面上で指定し、あるいは番号などによって直接的に指定する。主制御部13は、指定された正解文字を画面に表示し、同時に(または後に)記憶装置10内の認識結果を修正する。

また、このような文字修正の場合、主制御部13は、学習テーブル7内の正解文字に対応した

またテーブル照合部8は、第2図に示したような比較的簡単なハードウェア回路として容易に実現できるが、マイクロプロセッサシステム上でソフトウェアによって実現することも容易である。この場合でも、当該処理は辞書照合などの処理に比べて単純で短時間に実行可能であるから、認識処理速度の低下を招くことはない。

発明の効果

以上の説明から明らかなように、本発明は、特徴量辞書との照合によって候補文字を絞り込みにくい類似文字が多い文字について、学習テーブルとの照合により正解文字を高い確度で絞り込むことができるので正解率の大幅な向上が可能となり、また文字認識結果の誤り修正を行う過程で学習テーブルの内容がユーザの装置利用の実情に適応した内容に更新されるため様々なユーザに対し高い正解率を達成可能であり、またテーブル照合手段や学習テーブルを更新する手段は比較的簡単な構成とすることができ、その処理も容易に高速化することができるので、文字認識装置の構成の複

類似文字を、当該正解文字の他の候補文字によって書き替える。

上述の例において、第1位候補となった「弘」が間違いで「私」に修正されたとすると、「私」に対応した類似文字は、例えば「弘」「仏」「払」「拡」「扶」「技」「秋」に更新される。

このような学習が行われる結果、同じような「私」のパターンが次回入力した場合には、「私」の一致数が最大となって第1位候補に自動的に選ばれる確率が大幅に上がることになり、正解率の大幅な向上と修正作業量の大幅な減少を期待できる。

なお、本実施例においては、辞書照合部5により抽出される候補文字数を7、学習テーブル7に登録される類似文字数を1文字当たり7としたが、これらの文字数は増減可能であり、これを増加させることにより正解率をさらに改善可能である。また、学習テーブル7に登録された類似文字の順位により重みを加えて一致数をカウントすることも可能である。

雑化や認識処理速度の低下を招くことがなく、さらに学習テーブルの更新によって学習機能を実現するので、特徴量辞書自体に学習を行う方式のような問題も避けられるという効果を有するものである。

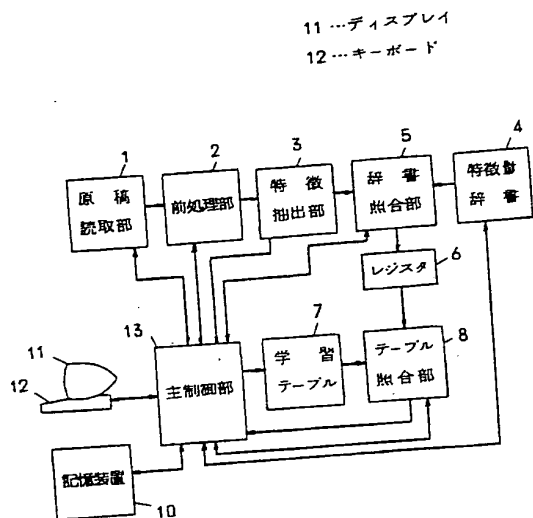
4、図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例による文字認識装置の概略ブロック図、第2図は同装置内のテーブル照合部の一構成例を示すブロック図である。

1…原稿読取部、2…前処理部、3…特徴量抽出部、4…特徴量辞書、5…辞書照合部、6…レジスタ、7…学習テーブル、8…テーブル照合部、10…記憶装置、11…ディスプレイ、12…キーボード、13…主制御部、15…制御判定部、16…文字比較回路、17…一致数カウンタ、18…最大値レジスタ、19…候補レジスタ。

代理人の氏名 弁理士 栗野重孝 ほか1名

第 1 図



第 2 図

